



ESPORTE: UM ALIADO PARA O ENSINO DE FÍSICA

Patrícia Weishaupt Bastos¹
Cristiano Rodrigues de Mattos²

¹USP/Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, pwbastos@if.usp.br

²USP/Instituto de Física, mattos@if.usp.br

Resumo

Neste trabalho pretendemos mostrar que através de um enfoque interdisciplinar podemos estabelecer relações entre os conhecimentos de física e os de biomecânica, particularmente enfocando os conhecimentos ligados ao esporte.

Recorreremos às concepções de esporte dos estudantes para complexificar o conhecimento cotidiano, contribuindo assim para a construção de um conhecimento escolar que dê conta da vivência e dos interesses dos estudantes.

Ressaltamos que os alunos já possuem a noção de que o esporte está relacionado a física. Mostraremos dados que nos fornecem as concepções prévias dos estudantes com relação à física e ao esporte, no qual podemos observar as dificuldades dos estudantes ao ligar o esporte e física sem o auxílio do professor. Deixamos claro que este trabalho é fruto de um levantamento de dados inicial para que futuramente construamos atividades que facilitem o ensino de mecânica através da relação entre física e esporte.

Palavras - chave: Interdisciplinaridade, Complexidade, esporte, ensino de física.

Abstract

In this work we intend to show that through an interdisciplinary approach can establish relationships between the knowledge of the physics and biomechanics, particularly focusing on the knowledge related to sports.

We use the concepts of sports for students to complexify everyday knowledge, thus contributing to building a school knowledge that provides on the life and interests of students. We emphasize that students already have the notion that sports is related to physics. Data show that we provide the students' previous conceptions regarding the physical and the sport in which we can see the difficulties for students to connect the physical sport and without the aid of the teacher. We clear that this work is the result of an initial survey data to build future activities that facilitate the teaching of mechanics through the relationship between physics and sports.

Keywords: Interdisciplinary, complexity, sport, physics teaching

1 – INTRODUÇÃO

O conteúdo de mecânica, no ensino médio, tem sido extensamente utilizado como paradigma da Física. Quase todo o conteúdo do ensino médio está referenciado na Mecânica Clássica Newtoniana, inclusive o eletromagnetismo, normalmente o último assunto abordado nas escolas. A base teórica da mecânica Newtoniana é, geralmente, ensinada durante a primeira série do ensino médio, mas suas aplicações se estendem por toda a Física ensinada no ensino médio. Como sabemos, o conteúdo de mecânica é extenso (cinemática, dinâmica, estática, gravitação, hidrostática, etc), cabendo ao professor realizar, dado o tempo limitado, um recorte pessoal do que é mais essencial para ser visto com os alunos. Esta é uma escolha difícil, principalmente quando se trata da física como um conhecimento fundamental para se entender alguns problemas cotidianos que os estudantes enfrentam. Priorizar mais alguns tópicos do que outros geraram lacunas que por muito impedem a compreensão dos próprios limites da mecânica clássica, porém, atribuímos mais importância à qualidade da contextualização do que ao volume de tópicos a serem selecionados. A qualidade da contextualização se refere às analogias possíveis que, dependendo da forma como são apresentadas, se tornam muitas vezes o próprio objeto de estudo, como é caso típico da analogia hidrodinâmica da corrente elétrica (STOCKLMAYER; TREAGUST, 1996)

O ensino de biomecânica pode permitir ao aluno uma compreensão da aplicação dos princípios da mecânica ao movimento, em particular de determinados exercícios físicos ou habilidades motoras. Pela sua natureza, os conhecimentos de biomecânica resultam de uma construção histórica de um conhecimento interdisciplinar, que podem ser associados tanto a física, quanto à educação física (CORREA, 2004). Para manutenção do estado de saúde é necessário cultivar um estilo de vida saudável em que a prática da atividade física regular tem contribuição relevante na medida em que promove a integração social, desenvolvimento de aptidões e qualidade de vida (COSTA, 2004). Por exemplo, o incremento da atividade física de uma população contribui decisivamente para saúde pública, com forte impacto na redução dos custos com tratamentos inclusive hospitalares, uma das razões de seus benefícios sociais (CARVALHO, 1996).

Na física é comum utilizarmos o conceito de movimento e, a partir disso, construirmos uma rede complexa de conceitos e significados que muitas vezes criam barreiras para sua compreensão. Segundo Hamil (1999), as áreas centrais de estudo do movimento do corpo humano são a cinesiologia e a biomecânica. A cinesiologia é um termo genérico usado para descrever qualquer forma de avaliação anatômica, fisiológica, psicológica ou mecânica do movimento humano. Seu conteúdo é geralmente incorporado em muitos cursos de biomecânica. Nas décadas de 1960 e 1970 a biomecânica foi desenvolvida como uma área de estudo de pós-graduação nos Estados Unidos. O conteúdo de biomecânica era extraído de uma área da física, a mecânica, estudo do movimento e efeito das forças sobre um objeto. Por outro lado, a mecânica, então usada por engenheiros para elaborar estruturas como pontes, máquinas, aviões, etc., teve em sua história uma larga aplicação da visão mecânica aos seres vivos (SODRÉ & MATTOS, 2007), a qual, por fim, desembocou nos meados do século XX na biomecânica. Hoje, temos uma clara divisão dos estudos da cinesiologia e da biomecânica para análise do movimento humano.

A Biomecânica é uma ciência multidisciplinar, a qual baseia seus modelos na Mecânica Clássica. Neste campo amplo podemos relacionar a Física com o corpo humano e com os equipamentos esportivos, na intenção de focar a prática de esportes. Desse ponto de vista, é relevante para os estudantes reconhecer nas práticas esportivas desenvolvidas no meio escolar os conteúdos de biomecânica, pois além de colaborar para o aprendizado dos conceitos de mecânica, auxilia no desenvolvimento correto dos esportes. Isto nos leva a acreditar que a relação entre a Educação em Física e Educação Física, pode também promover uma educação

para saúde. Não pretendemos exaurir os vários significados do termo “educação para saúde”, ou mesmo de “saúde”, mas pretendemos mostrar que os conhecimentos da física podem ser utilizados como critérios para uma vida saudável.

É evidente a afinidade e o interesse que os estudantes apresentam ao debater sobre esportes (BETTI, 1999), pretendemos aproveitar esta motivação e propor atividades que apresentem os conceitos de mecânica aplicados aos esportes. A partir disso fica claro que é o professor que constrói a ponte entre os conhecimentos. Integrar os conhecimentos não é uma tarefa fácil, é necessário se interar de novas áreas de conhecimento, que não são específicos da área de sua formação. Hoje em dia está clara a relação entre esporte e saúde. A saúde e a qualidade de vida do homem podem ser preservadas e aprimoradas pela prática regular de atividade física. Uma das mais graves é o desconhecimento dos limites físicos do corpo humano e a conseqüente prática de esportes que leva as lesões (CARVALHO, 1996). Assim, pode-se perceber que a relação entre esporte e saúde não é tão simples quanto pensamos.

2 - REFERENCIAIS TEÓRICOS

Para fundamentar a noção de interdisciplinaridade, nos basearemos no trabalho de Fiedler-Ferrara e Mattos (2006, 2007), e para dar suporte a noção de complexificação do conhecimento usaremos Garcia (1998). Mortimer (1995) propõe a noção de perfil conceitual, baseada na noção de perfil epistemológico de Bachelard. O perfil conceitual, em contraponto a noção de conceito com um único significado, propõe que os indivíduos podem ter várias visões de um mesmo conceito. Estas regiões do perfil conceitual são chamadas de zonas do perfil conceitual.. A conseqüência desta forma de representar o estado cognitivo de um indivíduo leva a noção de aprendizagem como evolução do perfil conceitual na qual, o indivíduo, em um processo de ensino, cria novas zonas ou modifica as já existentes. Neste quadro, a aprendizagem pode ser entendida como uma dinâmica do perfil conceitual, ou seja, a inclusão de novas zonas ou ainda a consciência da correlação entre diferentes zonas do perfil. Na aprendizagem, a intenção não é abandonar o conceito na forma como já havia sido aprendido, mas incorporar uma nova zona de perfil conceitual que depende do contexto em que o indivíduo se encontra (RODRIGUES & MATTOS, 2006).

É notório que a integração de fenômenos do cotidiano do aluno ao conteúdo curricular ajuda a complexificar o conhecimento, pois aumenta o número de conexões na rede de significados, entre os níveis de organização dos elementos que formam o sistema de representação. Concebemos o conhecimento como uma estrutura complexa, com diferentes níveis hierárquicos interagindo em retro-alimentação, isto é, a pan-disciplinaridade (FIEDLER-FERRARA & MATTOS, 2002).

A escolha de um tema é baseada na dinâmica entre os conteúdos a serem tratados, no comportamento do professor e do aluno frente ao mesmo, na organização quanto à seleção das áreas de conhecimento, na relação entre os conteúdos e seus vários elementos e no critério que abrange três dimensões: axiológica (relacionada aos valores atribuídos a determinados objetos), epistemológica (relacionada ao “como” conheço um objeto) e ontológica (relacionada à natureza dos objetos), dentre as quais reforçamos mais a axiológica que envolve os valores, que estão diretamente ligados ao professor que escolherá os elementos a serem apresentados aos alunos (FIEDLER-FERRARA & MATTOS, 2002).

3 - DESENHO DA PESQUISA

Neste trabalho apenas mostraremos as concepções prévias dos estudantes sobre a relação da física com os esportes. Aplicamos três questionários para nos auxiliar no levantamento do perfil conceitual dos estudantes a respeito de física e esporte, focando na

observação de como os estudantes utilizam os conceitos de física vistos no primeiro ano do ensino médio. Restringimo-nos ao conteúdo do primeiro ano do ensino médio, pois pela grade curricular temos o ensino de mecânica, no qual pretendemos interligar com os esportes para auxiliar na aprendizagem.

Priorizamos realizar o levantamento de dados numa escola pública do estado de São Paulo na cidade de São Roque – E.E. Prof. Germano Negrini, sendo que apenas para ter alguma comparação para averiguar se o método e o excesso de conteúdo fazem com que os alunos consigam aplicar sem ajuda do professor os conhecimentos de física vistos na escola no seu dia a dia, aplicamos um questionário na escola particular Colégio Aliança na cidade de Mairinque. Na tabela 1 mostramos a ordem em que os questionários foram aplicados e também a quantidade de alunos que foram submetidos à pesquisa.

Tabela 1: Quadro geral da pesquisa

Ano/bimestre	Aluno/série/período	Questionário/ escola/ n° de questões
2007 / 3°	1 ao 80 / 3°ano / manhã	Q _{0p} / pública / 7
2007 / 3°	81 ao 90 / 2° ano / manhã	Q _{0p} / particular / 7
2008 / 1°	1 ao 27 / 2° ano / manhã	Q _{1p} / pública / 8
2008 / 1°	1 ao 68 / 1° ano / tarde 1 ao 148 / 2° ano / manhã 1 ao 62 / 3° ano / manhã	Q _{2p} / pública / 2

4 – ANÁLISE DE DADOS

4.1. – QUESTIONÁRIO Q_{0p}

Devemos levar em conta as idéias prévias dos alunos para delimitar os objetivos e para organizar os conteúdos. Com este intuito decidimos levantar os conceitos prévios dos alunos sobre a inserção dos esportes na aprendizagem dos conteúdos de mecânica. Foi aplicado um questionário Q_{0p} constituído por sete questões. Nossa hipótese inicial era de que os alunos não conseguiriam aplicar os conceitos de mecânica vistos ao longo do ensino médio na prática de esportes e muito menos visualizar a aplicação da física no seu cotidiano, além utilizar conceitos como força, equilíbrio, velocidade, etc., de forma deformada, mais ligada ao senso comum, e como conseqüência, não conseguiriam relacionar os conceitos da física com os esportes. Afinal o tema, de mecânica é um conteúdo regularmente abordado pelos professores da escola pública, que geralmente enfocam somente a parte de cinemática escalar (MRU e MRUV) e dinâmica (apenas as três leis de Newton), deixando de lado cinemática vetorial, estática, hidrostática e gravitação universal.

Os dados foram coletados em três turmas de terceira série do Ensino Médio da Escola Estadual Professor Germano Negrini em São Roque, no período da manhã, no 3° bimestre de 2007, e em uma turma de 2° ano de uma escola particular em Mairinque, no período da manhã, no 4° bimestre de 2007, na qual a professora que atuou nas salas em questão é a própria pesquisadora. A superposição de papéis, a nosso ver, não acarretou em deformação da amostragem, dado que a situação de aula era conhecida e o questionário foi aplicado como atividade livre extra.

Optamos também por aplicar o questionário Q_{0p} em uma turma da escola particular para verificar se há alguma diferença de resultados. Pois sabemos que é um ensino apostilado, no qual o conteúdo de mecânica é abordado em detalhes e há quatro aulas de física semanais e apenas 10

alunos por sala, enquanto na escola pública apenas duas aulas semanais com em média 35 a 45 alunos por sala. Aplicamos então o questionário Q_{0p} contendo sete questões aos estudantes da 3ª série A, B e C do ensino médio da escola pública, em um total de 80 alunos, cujas idades variavam entre 17 e 20 anos de idade (Q_{0pu}) e em uma turma de 2ª série da escola particular, em um total de 10 alunos (Q_{0pa}). O objetivo deste questionário era determinar se os alunos conseguem aplicar os conceitos de mecânica nos esportes e em suas atividades diárias de forma correta. Na tabela 2 mostramos as questões que compõem o questionário:

Tabela 2: Questionário Q_{0p}

<p>1) Na sua concepção, qual a importância do esporte na vida do ser humano? Comente. Nesta questão queríamos analisar a concepção de vida saudável para os alunos, com a hipótese que não relacionariam com o social e o mental, apenas com ausência de doenças.</p>		
<p>2) Qual modalidade de esporte que você pratica? (pode ser semanalmente, ou até mensalmente). Quais são as habilidades necessárias para desempenhá-lo com sucesso? Explique. Nesta questão, queríamos analisar se os alunos desenvolvem atividades físicas regularmente, já que é um dos itens para uma vida saudável e se realmente conhecem as habilidades necessárias para praticar o esporte de forma correta.</p>		
<p>3) De todas as disciplinas, coloque em ordem a que mais relaciona com esporte. Não se esqueça de nenhuma disciplina. Nesta questão queríamos saber se os alunos conseguem perceber a aplicação das disciplinas escolares nos esportes.</p>		
<p>4) Relacionando agora o assunto “esporte” diretamente à física enumere pelo menos seis modalidades esportivas a respectiva aplicação da física nas mesmas. Para facilitar use o modelo de tabela:</p>		
Modalidade esportiva	Física (conteúdo)	Explique a relação da modalidade esportiva com a física
<p>Nesta questão atacamos os objetivos diretamente. Queríamos verificar se os alunos conseguem aplicar os conceitos de mecânica vistos ao longo do ensino médio.</p>		
<p>5) Quais tipos de esportes podem ser desenvolvidos em uma academia de ginástica? Em quais deles em sua opinião é evidente aplicação dos conceitos da física? Como alguns adolescentes cultuam o corpo, freqüentam ou já freqüentaram academias de ginástica, através desta questão queríamos observar se os alunos conseguem visualizar os conceitos de mecânica com os equipamentos de musculação, ou com as aulas de gasto calórico desenvolvido nas mesmas.</p>		
<p>6) A introdução do tópico: “A física dos esportes”, auxiliaria você no aprendizado dos conteúdos de física? De que forma? Durante as aulas os alunos geralmente questionam qual aplicação do conteúdo visto no dia-a-dia, sendo que alguns sempre citam a quadra de esportes como um lugar de aplicação da física, portanto nesta questão buscamos levantar algumas informações sobre isto.</p>		
<p>7) Continue a frase (com pelo menos cinco linhas). Nas minhas atividades diárias percebo que a física está sempre presente, como por exemplo, ... Nesta questão queríamos analisar como os alunos aplicam os conceitos físicos no cotidiano.</p>		

Na questão 1, a maioria dos alunos vê na prática esportiva um meio para o ser humano ter uma vida saudável. Em algumas respostas, observamos um conceito de saúde apenas relacionado a ausência de doenças. Em outras respostas os alunos focam o social com grande

importância, tendo no esporte uma perspectiva de mudança de vida, talvez seja por alguns casos relatados na mídia. O importante é destacar que o esporte para os alunos é definido como algo que sempre traz benefícios tanto no aspecto mental, físico ou social. Para eles o esporte é reflexo de segurança, garra, diversão, etc., em nenhum momento percebem que a prática de esportes de forma errônea pode trazer malefícios à saúde. Na questão 2 percebemos que os alunos têm pouco conhecimento das habilidades necessárias para ter um excelente desempenho na prática esportiva. Na questão 3, a maioria dos alunos identifica em primeiro lugar a disciplina de educação física como relacionada aos esportes (vide fig.1). Mas, obtemos a física em segundo lugar, o que implica que os alunos já estabelecem algumas relações entre a física e o esporte. É claro que o questionário foi aplicado numa aula de física, talvez isso tenha levado os alunos a opinarem por física, mas durante o trabalho mostraremos o resultado desta questão aplicado por professores de outras disciplinas.

Na questão 4, a maioria dos alunos não sabe explicar a prática esportiva através dos conceitos físicos, sendo que mesmo citando velocidade, tempo, distância e força, que são mais trabalhados durante o ensino médio não tem clara sua aplicação nos esportes e nem mesmo do conceito em si, apenas tem o senso comum de dizer que se há movimento deve haver velocidade, distância, etc. Na questão 5, a maioria das respostas corrobora com os dados obtidos na questão 4, os alunos não conseguem aplicar os conceitos físicos no cotidiano. Na questão 6, a maioria dos alunos opinou a favor da união da física com os esportes, de maneira a facilitar a aprendizagem, embora não tenham entendimento dos conteúdos envolvidos e da sua aplicação. Na questão 7 observamos que os alunos estabelecem conexões estranhas da física com o cotidiano, não têm claro a definição dos conceitos simples mais utilizados em mecânica.

Os alunos da escola particular apresentam respostas similares ao da escola pública, apenas citam mais conteúdos, mas não conseguem desenvolver com certeza a aplicação dos conceitos físicos na prática esportiva. São várias as evidências que nos mostram que os alunos não conseguem unir os conteúdos de física vistos na escola com o cotidiano. A falta de conhecimento para aplicar os conceitos no cotidiano resulta muitas vezes sem motivação.

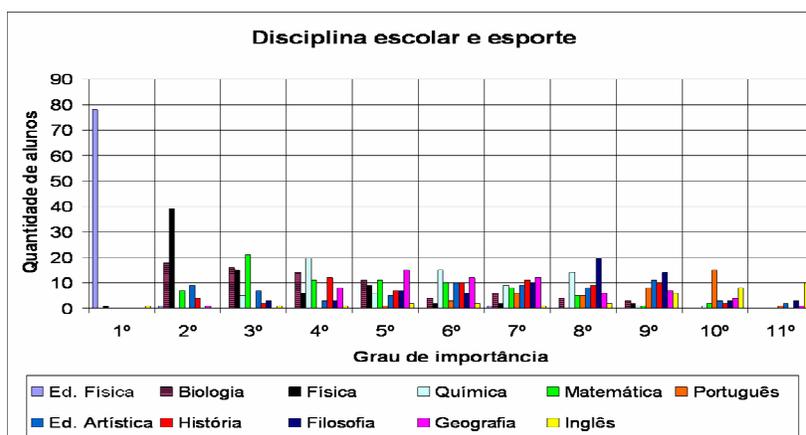


Figura 1: Questionário Q_{0p} - Questão 3

4.2. – QUESTIONÁRIO Q_{1p}

Após um breve estudo destes dados do questionário Q_{0p} formulamos um novo questionário, para averiguar com mais cuidado alguns conceitos. Aplicamos o questionário contendo oito questões (tabela 3) aos estudantes da 2ª série A do ensino médio do período da manhã no 1º bimestre de 2008, da E.E. Prof. Germano Negrini, em São Roque, em um total de 27 alunos, cujas idades variavam entre 17 e 20 anos de idade. É relevante ressaltar que o questionário foi aplicado no período de recuperação através de um jornal proposto pela secretaria

da educação do estado de São Paulo, cujo conteúdo tratava de MRU e MRUV, além de alguns tópicos sobre pressão e ondas.

Tabela 3: Questionário Q_{1p}

<p>1 - Dos conteúdos de física que foram abordados no ano passado, qual lhe chamou mais atenção? Dê uma explicação convincente?</p> <p>Nesta questão queríamos que os alunos ressaltassem quais os conteúdos de mecânica despertam mais interesse.</p>
<p>2 – Dentre os conteúdos do ano passado selecione dois e descreva como cada um se relaciona com o seu dia-a-dia?</p> <p>Nesta questão queríamos observar se os alunos conseguem relacionar a física com o seu cotidiano sem a ajuda do professor.</p>
<p>3 - Em quais conteúdos você teve mais dificuldade? Por quê?</p> <p>Nesta questão queríamos verificar quais tópicos apresentam mais dificuldades no aprendizado para que futuramente possamos dar mais ênfase nas atividades.</p>
<p>4 - Construa uma frase ou uma historinha utilizando palavras relacionadas à física e aos esportes, de no mínimo 5 linhas.</p> <p>Nesta questão queríamos observar se os alunos conseguem aplicar os conceitos de física na construção de uma frase.</p>
<p>5 - Uma área muito utilizada para avaliar o desempenho na prática esportiva é a biomecânica. Nela são utilizados muitos conceitos da Física desenvolvidos na primeira série do ensino médio. Enumere pelo menos seis atividades esportivas (lembre-se do pan 2007 e que temos nesse ano as olimpíadas).</p> <p>Nesta questão queríamos apenas saber as modalidades esportivas preferidas pelos alunos, para termos alguns parâmetros para construção das atividades.</p>
<p>6 - Explique qual a relação dessas atividades esportivas com os conceitos aprendidos no primeiro ano.</p> <p>Nesta questão queríamos analisar se os alunos lembram dos conteúdos visto em bimestres anteriores, e se os conceitos foram aprendidos de forma correta.</p>
<p>7 - O número de medalhas da ginástica olímpica e a natação no Pan2007 foi o maior dentre todos os esportes, fazendo com que estas modalidades tivessem muito sucesso. Descreva como a Física pode ser aplicada nestes dois esportes.</p> <p>Nesta questão queríamos analisar a forma de uso de alguns conceitos de mecânica.</p>
<p>8 – Quase todo brasileiro é fanático por futebol, será que a física está presente no futebol? Faça uma breve explicação.</p> <p>Nesta questão queríamos verificar se os alunos realmente enxergam a relação da física com o futebol ou se apenas é citado sem significado nenhum.</p>

Em uma análise geral podemos observar com este questionário que os alunos por si, não conseguem estabelecer conexões do conteúdo aprendido na escola com as ações no cotidiano, mesmo porque muitos conceitos não são aprendidos de forma correta e ao tentar aplicar no seu cotidiano causam distorções, equívocos, que são semelhantes a qualquer indivíduo que nunca viu física na vida. Isso nos faz pensar: onde está a diferença em quem passou pelo ensino médio em relação a uma pessoa que tem pouco grau de estudo? Nas respostas dos alunos, vemos que os mesmos sabem que a física está diretamente relacionada aos esportes, mas não tem potencial argumentativo, talvez porque os conceitos abrangidos durante as aulas, foram superficiais,

apenas para resolver os exercícios e esquecidos devido a velha frase: “Para que vai servir isso na minha vida?”

Deixamos claro que não realizamos uma análise aprofundada dos dados, apenas estamos tentando delimitar o campo da pesquisa, e futuramente categorizar os dados, com base nos referenciais teóricos adotados para assim construirmos as atividades e realizarmos uma intervenção. Para análise destes dados nos basearemos no método de análise utilizado em Bastos 2007. Pretendemos aplicar mais questionários prévios até obtermos as informações suficientes para construir atividades que atinjam as principais deficiências deixadas por um curso de mecânica tradicional.

4.3. – QUESTIONÁRIO Q_{2p}

Ao querer relacionar a física com o esporte, como já dissemos precisamos analisar os conceitos prévios e verificar se os alunos realizam ou idealizam a relação com a disciplina, para isso propomos um último questionário prévio para analisar em posições, quais disciplinas na concepção dos alunos tem mais relação com o esporte. Aplicamos o questionário (tabela 6) contendo duas questões aos estudantes da 1ª série (A, C e F) do ensino médio no período da tarde, 2ª série (A, B, C, D e E) e 3ºano (A, B, C e D) do ensino médio do período da manhã no 1º bimestre de 2008, da E.E. Prof. Germano Negrini, em São Roque, em um total de 278 alunos, cujas idades variavam entre 14 e 20 anos de idade, conforme a tabela 5. É relevante que o questionário foi aplicado na primeira aula do período por professores de disciplinas diferentes, para evitar alguns problemas de caráter “bajulador”.

Tabela 5: Alunos que foram submetidos ao Questionário Q_{2p}

Série	Período	Número de alunos	Disciplina
1ºA	Tarde	23	EA
1ºC		19	EA
1ºF		25	P
2ºA	Manhã	23	EA
2ºB		28	M
2ºC		22	Q
2ºD		26	Fil
2ºE		29	F
3ºA		22	M
3ºB		17	H
3ºC		25	M
3ºD		19	I

Tabela 6: Questionário Q_{2p}

Por favor, responda as questões em detalhes.

1) Na sua concepção, qual a importância do esporte na vida do ser humano? Comente. Nesta questão queríamos analisar a concepção de vida saudável para os alunos, com a hipótese que não relacionariam com o social e o mental, apenas com ausência de doenças. É importante que os alunos tenham em sua mente os benefícios e malefícios da prática de esportes.

2) De todas as disciplinas, coloque em ordem a que mais relaciona com esporte. Não se esqueça de nenhuma disciplina (G, H, EA, EF, FIL, I, P, F, M, B, Q).

Nesta questão queríamos saber se os alunos conseguem perceber a aplicação das disciplinas escolares nos esportes. Esperamos que já tenham previamente a noção de que física está diretamente relacionada ao esporte.

A questão 1 vem discutir algumas relações da saúde com o esporte para obtermos mais dados, visto que já aplicamos esta questão no Questionário Q_{op}. Insistimos, pois pretendemos destinar uma atividade para discutir o conceito de saúde relacionado ao esporte, claro que sem muito aprofundamento, mas pretendemos propor uma discussão entre prática esportiva e os benefícios e malefícios a saúde. Para facilitar a análise da questão 2, construímos alguns gráficos que nos auxiliam a visualizar as seqüências das disciplinas por grau de importância. O gráfico da figura 2 foi construído com os dados do 1º ano do ensino médio. Nas salas o questionário foi aplicado por dois professores: de educação artística e de português. Observe que os alunos relacionam esporte primeiramente com a educação física, e em segundo lugar com a educação artística, no qual podemos atribuir este fato pela influência dos professores que estavam na sala, mas em terceiro e quarto lugar aparece a física e a biologia. A partir disso podemos aproveitar estas conexões prévias, os perfis conceituais pré-estabelecidos para introduzirmos os conceitos que permeiam a física e os esportes.

Na figura 3, percebemos que os segundos anos estabelecem por prioridade a educação física, e em segundo e terceiro lugar, a biologia e a física. Nas cinco salas de segundos anos tivemos professores de Educação artística, português, matemática, química, filosofia, física e inglês, que de acordo com o gráfico não influenciaram na obtenção dos dados. Na figura 4 temos os dados dos terceiros anos, no qual vemos similaridade com a figura 3. Os professores que aplicaram o questionário eram de matemática, história e inglês, no qual pelo gráfico podemos ver que não influenciaram nos dados. Na figura 5 percebemos que temos a educação física em primeiro lugar, a biologia em segundo lugar e a física em terceiro lugar. Este resultado é animador, pois mostra que a física está incluída no perfil conceitual do aluno, o que facilita na introdução dos conceitos físicos nos esportes.

Após a análise dos questionários prévios, podemos nos nortear para criar as atividades de forma a proporcionar o aprendizado dos conceitos físicos de mecânica, tendo como aliada a biomecânica na prática de esportes como motivadora, fazendo surgir interesse, além de o aluno visualizar a aplicação da física, pretendendo abranger também através da união da física com a educação física (biomecânica) o significado consciente dos benefícios que o esporte pode trazer de forma a proporcionar ao indivíduo uma vida saudável, além de conscientizar que a prática esportiva inadequada pode trazer muitos malefícios, como: lesões diversas. Para que o esporte ou exercício físico sejam sinônimos de saúde, são necessários a aquisição de conhecimentos na área de biomecânica para que o seu desempenho tenha sucesso.

5 - CONCLUSÃO

Através dos dados obtidos vemos a necessidade de criar uma intervenção, no qual faremos uso das atividades curtas de multi-abordagens (UEMA, 2006) e dos ciclos de Lawson (LAWSON, 2001), que aproveitem as ações dos alunos durante os momentos de lazer e mostrem a utilidade da física não em coisas distantes, mas no seu dia a dia, naquilo que lhes causa prazer. Temos como hipótese que ao abordar o conteúdo de mecânica deste modo, consigamos maior índice de aprendizado dos conceitos, de tal forma que os estudantes estabeleçam o uso destes conceitos de acordo com o contexto em que estão inseridos. Focaremos nestas atividades alguns conceitos como: força, centro de gravidade, peso, impulso, velocidade e aceleração para delimitarmos os conteúdos das atividades. Sabemos que vários autores se dedicam ao estudo destes conceitos. Algumas pesquisas realizadas na área de mecânica demonstram que os

estudantes estabelecem relações intuitivas entre os conceitos de mecânica, o que faz com que os mesmos, dêem respostas erradas do ponto de vista científico (PEDUZZI, 1985).

Queremos que os alunos desfrutem dos conhecimentos da física, não apenas momentaneamente, mas que o conhecimento os acompanhe durante sua vida e faça a diferença em suas atitudes frente ao seu cotidiano.

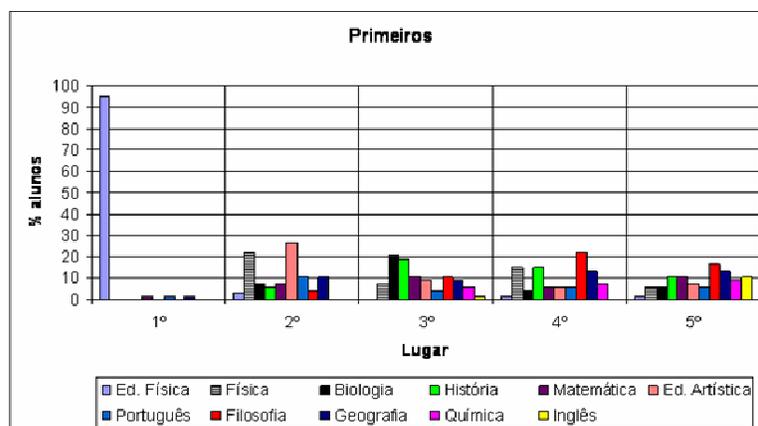


Figura 2: Posições das disciplinas – 1º ano

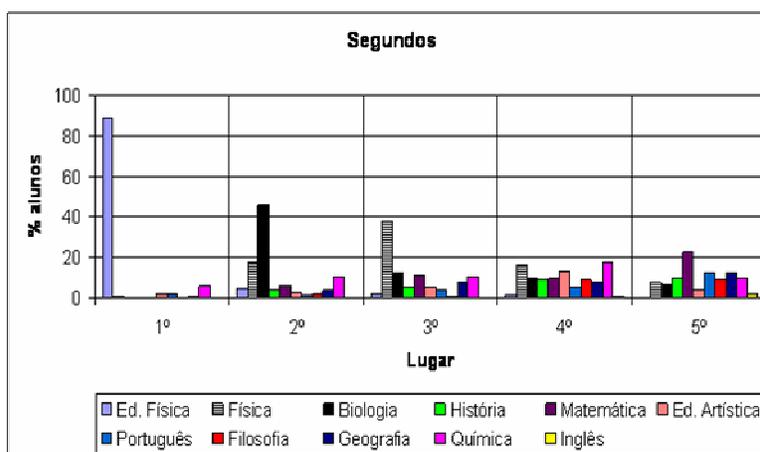


Figura 3: Posições das disciplinas – 2º ano

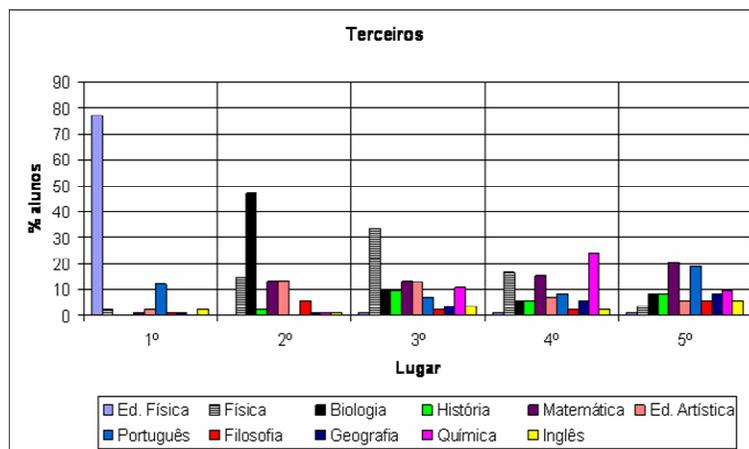


Figura 4: Posições das disciplinas – 3º ano

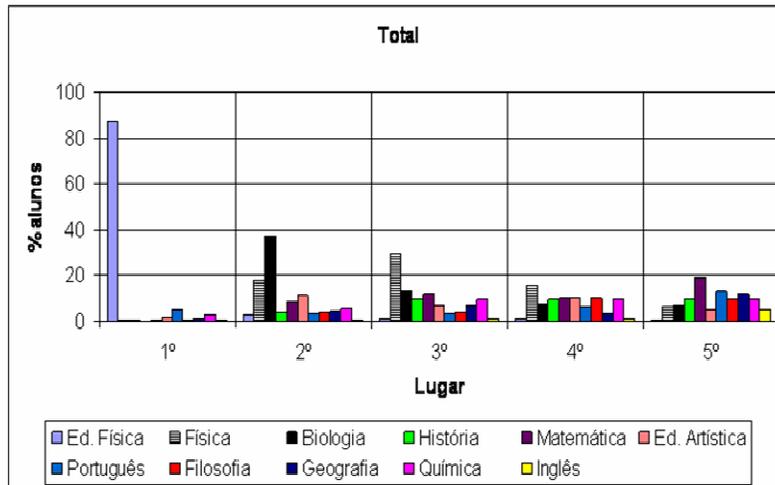


Figura 5: Posições das disciplinas

6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMADIO, A. C., COSTA, P. H. L., SACCO, I.C.N. Introdução a biomecânica para análise do movimento humano: descrição e aplicação dos métodos de medição, **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 3, n. 2, p. 41-54, 1999.
- AMADIO, A. C., **Fundamentos da biomecânica do esporte**. Considerações sobre análise cinética e aspectos neuro- musculares do movimento, tese de livre docência, Escola de Educação Física e Esporte – USP, 1989.
- AMADIO, A. C., BARBANTI, V.J., (Orgs.) **A biomecânica do movimento humano e suas relações interdisciplinares**. 1ªedição. São Paulo: Editora Estação Liberdade Ltda, 2000.
- AMADIO, A. C., **Introdução aos fundamentos da biomecânica**. 1ªedição. Edição da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1996.
- BASTOS, P. W., MATTOS, C. R., **Física para uma discriminação auditiva**. Dissertação de mestrado, IFUSP/FEUSP;. São Paulo, 2007.
- BETTI, I. C. R. Esporte na escola: é só isso professor. **Motriz**, v. 1, n.1, p. 25-31, 1999.
- CARVALHO, T., NOBREGA, A. C. L.,... Posição oficial da Sociedade brasileira de medicina do esporte: atividade física e saúde, **Revista Brasileira de Medicina Esportiva**, v.2, n. 4, 1996.
- CORREA, S.C., FREIRE, E. S., Biomecânica e educação física escolar: possibilidades de aproximação, **Revista Mackenzie de Educação física e esporte**, n.3, 2004.
- COSTA, M. C. O., SILVA, Estilo de vida de adolescentes: consumo alimentar de bebida alcoólica e atividade física em Teixeira Freitas/Bahia, **Revista Baiana de saúde pública**, v.28, n.2, p.151 – 166, 2004.
- GARCIA, J. E. **Hacia una teoria alternativa sobre los contenidos escolares**. 1ªedição. Sevilla: Diada, 1998.
- HAMIL, J., KNUTZEN, K. M., **Bases biomecânicas do movimento humano**. 1ªedição. Editora Monole, 1999.
- HAY, J.G., Biomecânica do esporte: Explorando ou explicando?, **Boletim da Sociedade Internacional de Biomecânica**, n. 9 e10, 1978.
- LAWSON, A. E., Using the learning cycle to teach biology concepts and reasoning pattern. **Journal of Biological Education**, v. 35,4), p.165-169, 2001, <http://www.IOB.ORG>

- MATTOS, C. R.; FIEDLER-FERRARA, N. Seleção e organização de conteúdos escolares: recortes na pandisciplinaridade, p.119. In: **VIII Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física**, 2002, Águas de Lindóia. Atas São Paulo: SBF, 2002.
- RODRIGUES, A. M.; MATTOS, C. R. Reflexões sobre a noção de significado em contexto. Submetido ao **V Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo**. Madri, 2006.
- PEDUZZI, L. O. Q.; PEDUZZI, S. S. O conceito de força no movimento: as duas primeiras leis de Newton. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, n.2 (1), p. 6 – 15, abril, 1985.
- RODRIGUES, A. M.; MATTOS, C. R. Theoretical considerations about conceptual profile dinamic. **European Science Education Research Association Congress**. Malmo – Suécia, 2007.
- SODRÉ, F.C.; MATTOS, C. R. Abordagens e concepções sobre alimentação do ponto de vista da física. In: **VI ENPEC**, Florianópolis - SC, 2007.
- STOCKLMAYER, S.M.; TREAGUST, D.F. Images of electricity: how do novices and experts model electric current? **International Journal of Science Education**, 18(2), 1996. pp. 163 – 178.
- UEMA, S.; FIEDLER-FERRARA, N. **Atividades curtas multi-abordagem no Ensino Médio: a dependência sensível às condições iniciais da Teoria do Caos determinístico**. Dissertação de mestrado, IFUSP/FEUSP. São Paulo, 2005.